

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223073

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl. H04B 1/40
H04B 1/04
H04B 1/26

(21)Application number : 07-024874

(71)Applicant : FUJITSU LTD
N T T IDO TSUSHINMO KK

(22)Date of filing : 14.02.1995

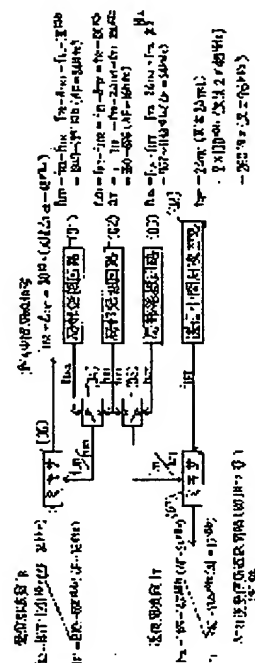
(72)Inventor : OGATA JUNICHI
NAKAGAWA HIROYASU
HAYASAKA KATSUNORI
KURODA OSAMU
SAKATA MINORU
CHIBA KOJI
TAKEDA SOJI

(54) DUAL BAND RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a heterodyne dual band radio communication equipment which is used in common in two bands like 800MHz band and 1.5GHz band of a digital land mobile radiotelephone.

CONSTITUTION: A reception intermediate frequency f_{IFR} is made equal to a transmission/reception frequency difference $\Delta TR1$ or $\Delta TR2$ between first and second radio frequency bands, and a frequency f_{IFT} is set to two-fold frequency $2\Delta TR1$ or $2\Delta TR2$ of the transmission/reception frequency difference, and a first local oscillation signal 01 which converts a reception signal f_{R1} of the first radio frequency band into the reception intermediate frequency signal f_{IFR} , a second local oscillation signal 02 which converts a reception signal f_{R2} of the second radio frequency band into the reception intermediate frequency signal f_{IFR} , a switch 04 which performs switching between first and second local oscillation signals to output them to a reception mixer 06, and a switch 05 which performs switching between the first or second local oscillation signal and a third local oscillation signal 03 are provided. The output of the switch 05 is inputted to the transmission mixer 07 and is multiplied by the transmission intermediate frequency signal f_{IFT} to output a transmission signal f_{T1} having a prescribed frequency band of the first radio frequency band and a transmission signal f_{T2} having a prescribed frequency band of the second radio frequency band.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-223073

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/40		H 0 4 B	1/40
	1/04			1/04
	1/26			1/26
				F
				B

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平7-24874

(22)出願日 平成7年(1995)2月14日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 尾形 淳一

宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号

富士通東北デジタル・テクノロジー株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

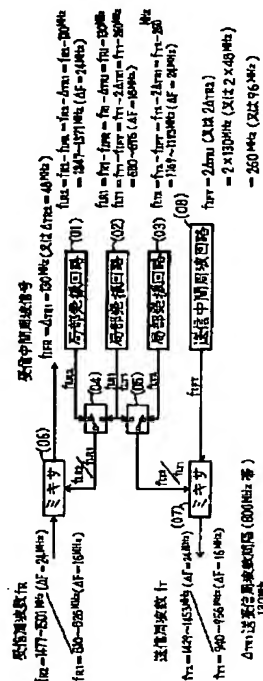
(54)【発明の名称】 デュアルバンド無線通信装置

(57)【要約】

【目的】 デジタル自動車電話の800MHz帯と1.5GHz帯等の2バンドで共通に使用されるヘテロダイン型のデュアルバンド無線通信装置を目的とする。

【構成】 受信の中間周波数 f_{IFR} を、第1と第2の各無線周波帯の送受信周波数差 (Δ_{TR1} 又は Δ_{TR2}) に等しい周波数とし、送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} を、該送受信周波数差の2倍の周波数 ($2\Delta_{TR1}$ 又は $2\Delta_{TR2}$) として、第1無線周波帯の受信信号 f_{R1} を該受信中間周波信号 f_{IFR} に変換する第1局部発振信号(01)と、第2無線周波帯の受信信号 f_{R2} を該受信中間周波信号 f_{IFR} に変換する第2局部発振信号(02)と、第1及び第2の局部発振信号を切り換えて受信ミキサ(06)へ出力するスイッチ(04)と、該第1又は第2の局部発振信号と第3の局部発振信号(03)とを切り換えるスイッチ(05)を具え、該スイッチ(05)の出力を送信ミキサ(07)に入力し前記送信中間周波信号 f_{IFT} と乗算して、第1無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号 f_{T1} と第2無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号 f_{T2} とを出力するように構成する。

本発明のデュアルバンド無線通信装置の基本構成を示す原理図
(図2) (以下略)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の無線周波帯の所定の周波数帯(f_{R1})の受信信号と其れと別の第2の無線周波帯の所定の周波数帯(f_{R2})の受信信号とを入力し、受信ミキサ(06)で乗算して各受信信号(f_{R1} , f_{R2})と一定周波数差の中間周波信号(f_{IFR1} , f_{IFR2})に変換する局部発振信号(f_{LR1} , f_{LR2})により、1つの共通の受信中間周波信号(f_{IFR})を出力するとともに、別に定めた1つの送信中間周波信号(f_{IFT})を入力し、該送信中間周波信号との乗算をする送信ミキサ(07)にて、前記第1と第2の無線周波帯の各受信信号(f_{R1} , f_{R2})とそれぞれ一定周波数差(Δ_{TR1} , Δ_{TR2})を持つ第1の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T1})と第2の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T2})とを出力するデュアルバンド無線通信装置において、該受信の中間周波信号(f_{IFR})を、前記第1又は第2の無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1} 又は Δ_{TR2})に等しい周波数とし、該送信の中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、該送受信周波数差の2倍の周波数($2\Delta_{TR1}$ 又は $2\Delta_{TR2}$)として、第1の無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2の無線周波帯の受信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記受信ミキサ(06)へ出力するスイッチ(04)と、該第1又は第2の局部発振信号と第3の局部発振信号(03)とを切替えるスイッチ(05)を具え、該スイッチ(05)の出力を前記送信ミキサ(07)に入力し前記送信中間周波信号(f_{IFT})と乗算して、第1の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T1})と第2の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T2})とを出力することを特徴するデュアルバンド無線通信装置。

【請求項2】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数(f_{IFR})を、第1又は第2の無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1} 又は Δ_{TR2})に等しい周波数とし、送信中間周波信号の周波数(f_{IFT})は、第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に対しては其の無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1})に等しい第1周波数(f_{IFT1})とし、第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に対しては第1と第2の無線周波帯の夫々の送受信周波数差の差分($\Delta_{TR1} \sim \Delta_{TR2}$)に等しい第2周波数(f_{IFT2})として、第1の無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2の無線周波数帯の受信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号を切り換えて前記受信ミキサ(06)へ出力するスイッチ(04)と、該第1の局部発振信号(f_{LR1})と第1の送信中間周波信号(f_{IFT1})とを乗算して差の周波数(03)を出力するミキサ(09)と、該ミキサ(09)の出力(03)と前記第1(01)又は第2(02)の局部発振信号とを切り換えるスイッチ(05)とを具え、該スイッチ(05)の出力を前記

送信ミキサ(07)へ入力するようにしたことを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項3】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信中間周波信号の周波数(f_{IFR})を、第1又は第2の無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1} 又は Δ_{TR2})に等しい周波数とし、送信中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、第1と第2の夫々の無線周波帯の送受信周波数差の和($\Delta_{TR1} + \Delta_{TR2}$)に等しい周波数として、該送信中間周波信号(f_{IFT})を第1無線周波帯の送信周波数信号(f_{T1})に変換する第1局部発振信号(01)と、該送信中間周波信号(f_{IFT})を第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記送信ミキサ(07)へ出力するスイッチ(05)と、該第1(01)又は第2(02)の局部発振信号(f_{LR1} 又は f_{LR2})と該送信中間周波信号(f_{IFT})とを乗算して和又は差の周波数(03)を出力するミキサ(09)と、該ミキサ(09)の出力(03)と前記第1又は第2の局部発振信号とを切り換えるスイッチ(04)を具え、該スイッチ(04)の出力を前記受信ミキサ(06)に入力するようにしたことを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項4】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数(f_{IFR})を、第1無線周波帯における送受信周波数差(Δ_{TR1})に等しい周波数とし、送信の中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に対しては該受信中間周波数(f_{IFR})と該送受信周波数差(Δ_{TR1})との差分($f_{IFR} - \Delta_{TR1}$)の零周波数の送信中間周波信号(f_{IFT1})とし、第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に対しては該受信中間周波数(f_{IFR})と該送受信周波数差(Δ_{TR2})との和($f_{IFR} + \Delta_{TR2}$)に等しい周波数の送信中間周波信号(f_{IFT2})として、第1無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換すると同時に前記零周波数の送信中間周波信号(f_{IFT1})を第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2無線周波帯の受信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換すると同時に前記送信中間周波信号(f_{IFT2})を第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記受信ミキサ(06)と送信ミキサ(07)とへ出力するスイッチ(04)を具えたことを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項5】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数(f_{IFR})を、第1無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1})と第2無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR2})の和の半分 $[(\Delta_{TR1} + \Delta_{TR2})/2]$ とし、送信の中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、第1無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1})と第2無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR2})の差の半分 $[(\Delta_{TR1} - \Delta_{TR2})/2]$ として、第1無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信

中間周波信号(f_{IFR})に変換すると同時に前記周波数の送信中間周波信号(f_{IFT1})を第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2無線周波帯の受信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換すると同時に前記送信中間周波信号(f_{IFT2})を第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記受信ミキサ(06)と送信ミキサ(07)とへ出力するスイッチ(04)を具えたことを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項6】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数(f_{IFR})を、第1の無線周波帯における送受信周波数差(Δ_{TR1})に等しい周波数とし、送信の中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に対しては該受信中間周波数(f_{IFR})と送受信周波数差(Δ_{TR1})との和($f_{IFR} + \Delta_{TR1}$)の第1周波数の送信中間周波信号(f_{IFT1})とし、第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に対しては該受信中間周波数(f_{IFR})と該送受信周波数差(Δ_{TR2})との和($f_{IFR} + \Delta_{TR2}$)の第2周波数の送信中間周波信号(f_{IFT2})として、第1無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換すると同時に前記第1周波数の送信中間周波信号(f_{IFT1})を第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2無線周波帯の受信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換すると同時に前記第2周波数の送信中間周波信号(f_{IFT2})を第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記受信ミキサ(06)と送信ミキサ(07)とへ出力するスイッチ(04)と、該第1周波数の送信中間周波信号(f_{IFT1})と第2周波数の送信中間周波信号(f_{IFT2})とを切り換えて前記送信ミキサ(07)へ出力するスイッチ(12)を具えたことを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項7】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数(f_{IFR})を、第1無線周波帯における送受信周波数差(Δ_{TR1})に等しい周波数とし、送信中間周波信号の周波数(f_{IFT})の第1周波数(f_{IFT1})を、該受信中間周波数(f_{IFR})と第1無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1})との和の周波数($f_{IFR} + \Delta_{TR1}$)とし、該送信中間周波信号の第2周波数(f_{IFT2})は、第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})に対しては、該受信中間周波数(f_{IFR})と第1無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1})との差($f_{IFR} - \Delta_{TR1}$)の零周波数の送信中間周波信号(f_{IFT2-1})とし、第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})に対しては、該受信中間周波数(f_{IFR})と第2無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR2})との差の周波数($f_{IFR} - \Delta_{TR2}$)の送信中間周波信号(f_{IFT2-2})として、第1無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2無線周波帯の受

信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切替えるスイッチ(04)の出力を前記受信ミキサ(06)と前記送信中間周波の第1周波数の信号(f_{IFT1})との乗算を行うミキサ(07)とへ入力し該ミキサ(07)の出力を前記送信中間周波の第2周波数の信号(f_{IFT2})との乗算を行う送信ミキサ(13)へ入力し、該送信ミキサ(13)の出力として第1の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T1})と第2の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T2})とを出力することを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項8】 前記デュアルバンド無線通信装置において、受信中間周波信号の周波数(f_{IFR})を第1無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR1})に等しい周波数とし、送信中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、該受信中間周波数(f_{IFR})と第2無線周波帯の送受信周波数差(Δ_{TR2})との和の周波数($f_{IFR} + \Delta_{TR2}$)として、該送信中間周波信号(f_{IFT})と第1無線周波帯の送信信号(f_{T1})との差の周波数($f_{T1} - f_{IFT}$)に等しい第1無線周波帯の送信用局部発振信号(f_{LT1})の帯域($\Delta F1$)よりも広い第2無線周波帯の送信用局部発振信号(f_{LT2})の帯域($\Delta F2$)を有する第1局部発振信号(01)と、該第1局部発振信号(01)との周波数差(03)が、第2無線周波帯の帯域($\Delta F2$)の受信信号(f_{R2})と該受信中間周波数(f_{IFR})だけ異なる受信用局部発振周波数(f_{LR2})となると同時に、第2無線周波帯の送信信号(f_{T2})と該送信中間周波数(f_{IFT})だけ異なる送信用局部発振周波数(f_{LT2})となる様な単一周波数(A)の第2局部発振信号(02)と、該第1と第2の局部発振信号(01)(02)の乗算をして前記和周波数(03)を出力する第1ミキサ(09)と、該第1局部発振信号(01)の中の第1無線周波帯の送信用局部発振信号(f_{LT1})の帯域($\Delta F1$)分と該送信中間周波信号(f_{IFT})との乗算をして周波数(08)の第1無線周波帯の受信用局部発振信号(f_{LR1})を出力する第2ミキサ(14)と、該第2ミキサ(14)の出力(08)と第1ミキサ(09)の出力(03)とを切り換えるスイッチ(04)の出力を前記受信ミキサ(06)へ入力し、該第1局部発振信号(01)の中の第1無線周波帯の送信用局部発振信号(f_{LT1})の帯域($\Delta F1$)分と該第1ミキサ(09)の出力(03)とを切り換えるスイッチ(05)の出力を前記送信ミキサ(07)へ入力することを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばデジタル自動車電話方式の送受信の通信周波数が割当てられている800MHz帯と1.5GHz帯などの2バンドで共通に使用可能であり、其の800MHz帯と1.5GHz帯のそれぞれ所定の高周波帯の2つの受信信号を、それぞれの局部発振周波数信号で周波数変換して、一つの共通の受信中間周波信号を出力する、又は一つの共通の送信中間周波信号から

所定の2つの高周波帯の送信信号に変換する所謂ヘテロダイン型デュアルバンド無線通信装置の構成に関する。このデュアルバンド無線通信装置としては、ヘテロダイン受信用の局部発振回路の数が成る可く少なく、装置全体の回路規模の小さいことが望まれている。

【0002】

【従来の技術】日本では1993年よりデジタル方式の自動車電話サービスが開始されている。この自動車電話サービスの通信周波数に割当てられている無線周波数バンドは、所謂800MHz帯(810～956MHz)と1.5GHz帯(1429～1501MHz)の2バンドである。その一方の800MHz帯(810～956MHz)における基地局の送信周波数 f_{T1} が、例えば所定の下部帯域810～826MHz(チャンネル間隔が25kHzで、帯域幅 ΔF_1 が16MHz)であると、移動局の送信周波数 f_{T2} は其の上部帯域940～956MHz(チャンネル間隔が25kHzで帯域幅 ΔF_1 が16MHzで同じ)となる。基地局と移動局とは対向して受信送信の通信をするので、基地局の受信周波数 f_{R1} は、上部帯域940～956MHzとなり、移動局の受信周波数 f_{R2} は、下部帯域810～826MHzとなって、各局における送信受信の周波数差 Δf_{TR} は800MHz帯では $\Delta f_{TR1} = 130$ MHzである。また、他方の1.5GHz帯(1429～1501MHz)では、基地局の送信周波数 f_{T2} が、所定の上部帯域1477～1501MHz(チャンネル間隔は25kHzで、帯域幅 ΔF_2 が24MHz)であると、移動局の送信周波数 f_{T2} は下部帯域1429～1453MHz(チャンネル間隔が25kHzで、帯域幅 ΔF_2 が24MHzで同じ)となる。同様に、基地局と移動局とは対向して通信をするので、基地局の受信周波数 f_{R1} は下部帯域1429～1453MHzとなり、移動局の受信周波数 f_{R2} は上部帯域1477～1501MHzとなって、各局の1.5GHz帯の送信受信の周波数差 Δf_{TR2} は48MHzとなっている。

【0003】上記の例の日本のデジタル自動車電話方式の800MHz帯と1.5GHz帯の各受信/送信の通信周波数の割当図を、図10の(a)と(b)に示し、図11に、従来技術によるデジタル自動車電話方式の800MHz帯と1.5GHz帯の2バンドで共通に使用可能なデュアルバンド無線通信装置の構成例を示す。図11の従来技術によるデュアルバンド無線通信装置の構成例は、基地局または移動局にて、其の受信周波数 f_R には図10の800MHz帯と1.5GHz帯の2バンドがあり、その800MHz帯(f_1)では、受信周波数 f_{R1} は所定の下部帯域810～826MHz(帯域幅 ΔF_1 が16MHz)であって、1.5GHz帯(f_2)の受信周波数 f_{R2} は上部帯域1477～1501MHz(帯域幅 $\Delta F_2 = 24$ MHz)である。送信周波数 f_T は800MHz帯(f_{T1})は、所定の上部帯域940～956MHz(帯域幅 $\Delta F_1 = 16$ MHz)であって、1.5GHz帯(f_{T2})では、下部帯域1429～1453MHz(帯域幅 $\Delta F_2 = 24$ MHz)である。その場合、受信側のミキサ(06)では、入力の800MHz帯及び1.5GHz帯の各所定の周波数帯域の受信信号 f_{R1}/f_{R2} と、其の800MHz帯受信用の局部発振回路(01)の出力 f_{LR1} (帯域幅 $\Delta F_1 = 16$ MHz)と1.5

GHz帯受信用の局部発振回路(02)の出力 f_{LR2} (帯域幅 $\Delta F_2 = 24$ MHz)とを、スイッチ(08)で切り換え、互と乗算させてそれぞれ周波数変換した出力の中間周波信号 f_{IFR1} と f_{IFR2} を、任意に同一で共通の受信中間周波信号 $f_{IFR} = 150$ MHzとする。また、送信側ミキサ(07)では、其の出力として前記800MHz帯の上部帯域で所定の送受信周波数差 $\Delta f_{TR1} = 130$ MHzを持つ送信信号 f_{T1} を得る為の、帯域幅 $\Delta F_1 = 16$ MHzの800MHz帯受信用の局部発振回路(03)の出力 f_{LT1} と、1.5GHz帯の下部帯域で所定の送受信周波数差 $\Delta f_{TR2} = 48$ MHzを持ち、帯域幅 $\Delta F_2 = 24$ MHzの送信信号 f_{T2} を得る為の、1.5GHz帯受信用の帯域幅 $\Delta F_2 = 24$ MHzの局部発振回路(04)の出力 f_{LT2} とを、スイッチ(09)で切り換えて、互と乗算させる為の800MHz帯と1.5GHz帯に共通の一つの送信中間周波数 f_{IFT} を任意に定めていたが、図11の構成例では、其の一つの送信中間周波数 f_{IFT} を170MHzとしている。この他、特に図示しないが、受信中間周波数 f_{IFR} と送信中間周波数 f_{IFT} とを、800MHz帯と1.5GHz帯とで別々の各2周波数としている従来例もあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のデュアルバンド無線通信装置は、上述の如く、受信系の局部発振回路、送信系の局部発振回路として、それぞれ800MHz帯用の受信局部発振回路(01)、送信局部発振回路(03)及び1.5GHz帯用の受信局部発振回路(02)、送信局部発振回路(04)の各々2系統を有し、合計で4個の局部発振回路(01)～(04)を持つ構成となっていたので、無線通信装置全体の回路規模が大形化してしまうという問題点があった。本発明の目的は、2つの無線周波帯の信号のヘテロダイン受信送信用の各中間周波数が単一であり、局部発振回路の個数が成る可く少なく、装置全体の回路規模が小さなデュアルバンド無線通信装置を実現することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的達成のための本発明の請求項1のデュアルバンド無線通信装置の基本構成は、図1の原理的な構成図を参照し、第1の無線周波帯の所定の周波数帯(f_{R1})の受信信号と其れと別の第2の無線周波帯の所定の周波数帯(f_{R2})の受信信号とを入力し、受信ミキサ(06)で乗算して各受信信号(f_{R1} , f_{R2})と一定周波数差の中間周波信号(f_{IFR1} , f_{IFR2})に変換する局部発振信号(f_{LR1} , f_{LR2})により、1つの共通の受信中間周波信号(f_{IFR})を出力するとともに、別に定めた1つの送信中間周波信号(f_{IFT})を入力し、該送信中間周波信号(f_{IFT})との乗算をする送信ミキサ(07)にて、前記第1と第2の無線周波帯の各受信信号の周波数(f_{R1} , f_{R2})と夫々一定周波数差(Δf_{TR1} , Δf_{TR2})を持つ第1無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T1})と第2無線周波帯(f_2)の所定の周波数帯の送信信号(f_{T2})とを出力するデュアルバンド無線通信装置において、該受信の中間周波

信号(f_{IFR})を、該第1又は第2の無線周波帯における送受信周波数差(ΔTR_1 又は ΔTR_2)に等しい周波数とし、該送信の中間周波信号の周波数(f_{IFT})を、該送受信周波数差の2倍の周波数($2\Delta TR_1$ 又は $2\Delta TR_2$)として、第1の無線周波帯の受信信号(f_{R1})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換する第1局部発振信号(01)と、第2の無線周波帯の受信信号(f_{R2})を該受信中間周波信号(f_{IFR})に変換する第2局部発振信号(02)と、該第1及び第2の局部発振信号(01)(02)を切換えて前記受信ミキサ(06)へ出力するスイッチ(04)と、該第1又は第2の局部発振信号と一定周波数差の第3の局部発振信号(03)とを切換えるスイッチ(05)を具え、該スイッチ(05)の出力を前記送信ミキサ(07)に入力し前記送信中間周波信号(f_{IFT})と乗算し、第1の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T1})と第2の無線周波帯の所定の周波数帯の送信信号(f_{T2})とを出力するように構成する。

【0006】

【作用】本発明の請求項1のデュアルバンド無線通信装置では、受信ミキサ(06)による第1と第2の無線周波帯 f_1 、 f_2 の各受信信号 f_{R1} 、 f_{R2} の周波数変換後の1つの共通の受信中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、第1の無線周波帯 f_1 の送受信周波数差 ΔTR_1 又は第2の無線周波帯 f_2 の送受信周波数差 ΔTR_2 に等しい周波数とし、送信ミキサ(07)による第1と第2の無線周波帯 f_1 、 f_2 の各送信出力信号 f_{T1} 、 f_{T2} への周波数変換前の1つの送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} を、該送受信周波数差 ΔTR_1 又は ΔTR_2 の2倍の周波数の $2\Delta TR_1$ 又は $2\Delta TR_2$ に選定しているため、受信中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、第1無線周波帯 f_1 の送受信周波数差 ΔTR_1 に等しい周波数とした場合は、第1無線周波帯の受信信号 f_{R1} を該受信中間周波信号 f_{IFR} に変換する第1局部発振信号(01)の受信信号用の局部発振信号 f_{LR1} は、 $f_{LR1} = f_{R1} - f_{IFR} = f_{R1} - \Delta TR_1 = f_{R1} - (f_{T1} - f_{R1}) = 2(f_{R1} - f_{T1}) + f_{T1} = f_{T1} - 2\Delta TR_1 = f_{T1} \sim f_{IFT} = f_{LT1}$ の関係により、送信信号用の局部発振信号 f_{LT1} にもなる。また、受信中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、第2の無線周波帯 f_2 の送受信周波数差 ΔTR_2 に等しい周波数とした場合は、第2の無線周波帯の受信信号 f_{R2} を該受信中間周波信号 f_{IFR} に変換する第2局部発振信号(02)の受信信号用の局部発振信号 f_{LR2} は、 $f_{LR2} = f_{R2} - f_{IFR} = f_{R2} - \Delta TR_2 = f_{R2} - (f_{T2} - f_{R2}) = 2(f_{R2} - f_{T2}) + f_{T2} = f_{T2} - 2\Delta TR_2 = f_{T2} \sim f_{IFT} = f_{LT2}$ の関係により、送信信号用の局部発振信号にもなる。従って、本発明の構成では、受信送信に必要な局部発振信号の全個数が3個で済むことになり、回路構成の小さなデュアルバンド無線通信装置を実現できることになる。

【0007】

【実施例】図1の本発明の原理図はそのまま、本発明の請求項1の実施例としてのデジタル自動車無線方式の800MHz帯と1.5GHz帯のデュアルバンド無線通信装置

の構成図である。受信ミキサ(06)の入力の受信信号周波数 f_R は、第1の無線周波帯 $f_1 = 800\text{MHz}$ 帯の下部帯域の受信周波数 $f_{R1} = 810 \sim 826\text{MHz}$ ($\Delta F_1 = 16\text{MHz}$)と、第2の無線周波帯 $f_2 = 1.5\text{GHz}$ 帯の上部帯域の受信周波数 $f_{R2} = 1477 \sim 1501\text{MHz}$ ($\Delta F_2 = 24\text{MHz}$)であり、送信ミキサ(07)の出力の送信信号の周波数 f_T は、第1の無線周波帯 $f_1 = 800\text{MHz}$ 帯の上部帯域の送信周波数 $f_{T1} = 940 \sim 956\text{MHz}$ ($\Delta F_1 = 16\text{MHz}$)と第2の無線周波帯 $f_2 = 1.5\text{GHz}$ 帯の下部帯域の送信周波数 $f_{T2} = 1429 \sim 1453\text{MHz}$ ($\Delta F_2 = 24\text{MHz}$)とである。そして $f_1 = 800\text{MHz}$ 帯の送受信周波数差は $\Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ であり、 $f_2 = 1.5\text{GHz}$ 帯の送受信周波数差は $\Delta TR_2 = 48\text{MHz}$ である。受信ミキサ(06)の出力の受信中間周波数 f_{IFR} を、例えば800MHz帯の送受信周波数差 $\Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ に等しく選定すれば、送信ミキサ(07)の入力の送信中間周波数 f_{IFT} は、 $2\Delta TR_1 = 260\text{MHz}$ となる。其の場合の $f_2 = 1.5\text{GHz}$ 帯の受信信号 f_{R2} 用の第1局部発振信号(01)の f_{LR2} は、 $f_{LR2} = f_{R2} - f_{IFR} = 1347 \sim 1371\text{MHz}$ ($\Delta F_2 = 24\text{MHz}$)となり、 $f_1 = 800\text{MHz}$ 帯の受信信号 f_{R1} 用の局部発振信号 f_{LR1} と送信信号 f_{T1} 用の局部発振信号 f_{LT1} とに共用される第2局部発振信号(02)は、 $f_{LR1} = f_{LT1} = f_{R1} - f_{IFR} = 680 \sim 696\text{MHz}$ ($\Delta F_1 = 16\text{MHz}$)となる。そして $f_2 = 1.5\text{GHz}$ 帯の送信信号 f_{T2} 用の第3局部発振信号(03)の局部発振信号 f_{LT2} は、 $f_{LT2} = f_{T2} - f_{IFT} = f_{T2} - 2\Delta TR_1 = 1169 \sim 1193\text{MHz}$ ($\Delta F_2 = 24\text{MHz}$)となる。従って、図1の構成では、送受信に必要な局部発振回路の個数が3個(01)(02)(03)で済むことになり、回路構成の小さな800MHz帯と1.5GHz帯のデュアルバンド無線通信装置となる。また、特に図示しないが、受信中間周波数 f_{IFR} を、1.5GHz帯の送受信周波数差 $\Delta TR_2 = 48\text{MHz}$ に等しく選定した場合も、前の800MHz帯の送受信周波数差 $\Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ を選んだ場合と同様に、送受信に必要な局部発振回路の全個数が3個で済むことになる。

【0008】図2は、図1の構成よりも更に局部発振回路の個数を少なくし、2個で済む本発明の請求項2の実施例を示す。図2の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数 f_{IFR} は、図1の例と同じく、第1の800MHz帯の送受信周波数差 $\Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ (又は第2の1.5GHz帯の無線周波帯 $\Delta TR_2 = 48\text{MHz}$)に等しい周波数とするが、送信の中間周波信号の周波数 f_{IFT} は、第1無線周波帯の送信信号 $f_{T1} = 940 \sim 956\text{MHz}$ に対しては、第1無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ に等しい第1周波数 $f_{IFT1} = \Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ とし、第2無線周波帯の送信信号 $f_{T2} = 1429 \sim 1453\text{MHz}$ に対しては、其の第1と第2の夫々の無線周波帯の送受信周波数差の差分 $\Delta TR_1 \sim \Delta TR_2 = 130 - 48 = 82\text{MHz}$ に等しい第2周波数 $f_{IFT2} = \Delta TR_1 \sim \Delta TR_2 = 82\text{MHz}$ として、第1の無線周波帯の受信信号 $f_{R1} = 810 \sim 826\text{MHz}$ を、該受信中間周波信号 $f_{IFR} = \Delta TR_1 = 130\text{MHz}$ に変換する受信用の第1局部発振信号(01)の $f_{LR1} = 940 \sim 956\text{MHz}$ ($\Delta F = 16\text{MHz}$)と、第2の無線周波数帯の受信信号 f

$R_2=1477 \sim 1501\text{MHz}$ を、該中間周波信号 $f_{\text{IFR}} = 130\text{MHz}$ に変換する受信用局発信号 f_{LR2} とすると同時に該第 2 周波数の送信中間周波信号 $f_{\text{IFT2}} = 82\text{MHz}$ を、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T2}}=1429 \sim 1453\text{MHz}$ に変換する送信用局発信号 f_{LT2} とする第 2 局部発振信号(02)の $f_{\text{LR2}} = f_{\text{LT2}} = 1347 \sim 1371\text{MHz}$ ($\Delta F=24\text{MHz}$)と、該第 1 及び第 2 の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記受信ミキサ(06)へ出力するスイッチ(04)と、該第 1 の局部発振信号 f_{LR1} と該第 1 周波数の送信中間周波信号 f_{IFT1} とを乗算して差の周波数の送信局発信号 $f_{\text{LT1}} = 810 \sim 826\text{MHz}$ (3)を出力するミキサ(09)と、該ミキサ(09)の出力(03)と前記第 1 (01)又は第 2 (02)の局部発振信号とを切り換えるスイッチ(05)とを具え、該スイッチ(05)の出力を前記送信ミキサ(07)へ入力する様に構成している。この図 2 の構成では、ミキサ(09)は増えるが、局部発振回路の個数が 2 個で済む。

【0009】図 3 は本発明の請求項 3 に対応する実施例の構成であり、局部発振回路の個数が 2 個で済む図 2 とは別の構成例を示す。図 3 の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信中間周波信号の周波数 f_{IFR} は、図 2 の例と同じく 800MHz 帯の第 1 無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR1}} = 130\text{MHz}$ に等しい周波数 f_{IFR} とするが、送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} は、第 1 無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR1}} = 130\text{MHz}$ と第 2 無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR2}} = 48\text{MHz}$ との和 $\Delta_{\text{TR1}} + \Delta_{\text{TR2}} = 130 + 48 = 178\text{MHz}$ とする。そして、送信中間周波信号 $f_{\text{IFT}} = 178\text{MHz}$ を第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T1}} = 940 \sim 956\text{MHz}$ に変換する送信用の第 1 局部発振信号(01)を、 $f_{\text{LT1}} = f_{\text{T1}} - f_{\text{IFT}} = 762 \sim 778\text{MHz}$ ($\Delta F = 16\text{MHz}$)とし、該送信中間周波信号 f_{IFT} を第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T2}} = 1429 \sim 1453\text{MHz}$ に変換する第 2 局部発振信号(02)を、 $f_{\text{LT2}} = f_{\text{LR2}} = 1607 \sim 1631\text{MHz}$ ($\Delta F = 24\text{MHz}$)とし、受信信号 f_{R2} の局部発振信号 f_{LR2} にも共用する。その為に、該第 1 及び第 2 の局部発振信号(01)(02)を切り換えて前記送信ミキサ(07)へ出力するスイッチ(05)と、該第 1 の局部発振信号(01)の f_{LT1} と該送信中間周波信号の $f_{\text{IFT}} = 178\text{MHz}$ とを乗算し互の和の周波数(03) $= 940 \sim 956\text{MHz}$ を受信信号 f_{R1} の局部発振信号 f_{LR1} として出力するミキサ(09)と、該ミキサ(09)の出力(03)と前記第 2 の局部発振信号(02) $= f_{\text{LR2}} = 1607 \sim 1631\text{MHz}$ とを切り換えるスイッチ(04)を具え、該スイッチ(04)の出力 $f_{\text{LR1}} / f_{\text{LR2}}$ を前記受信ミキサ(06)へ入力するように構成する。図 4 は本発明の請求項 4 に対応する実施例の構成であり、局部発振回路の個数が 2 個で済む図 2、3 とは別の構成例を示す。図 4 の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信中間周波信号の周波数 f_{IFR} は、図 2、3 の例と同じく例えば 800MHz 帯の第 1 の無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR1}} = 130\text{MHz}$ に等しい周波数 f_{IFR} とするが、送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} は、第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T1}} = 940 \sim 956\text{MHz}$

に対する第 1 周波数 f_{IFT1} は、受信中間周波数 f_{IFR} と第 1 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR1} との差 $(f_{\text{IFR}} - \Delta_{\text{TR1}}) = 130 - 130\text{MHz} = 0$ の直流とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T2}} = 1429 \sim 1453\text{MHz}$ に対する第 2 周波数 f_{IFT2} は、受信中間周波数 f_{IFR} と第 2 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR2} との和 $(f_{\text{IFR}} + \Delta_{\text{TR2}}) = 130 + 48\text{MHz} = 178\text{MHz}$ とする。そして第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T1}} = 940 \sim 956\text{MHz}$ と受信信号 $f_{\text{R1}} = 810 \sim 826\text{MHz}$ とに対する共用の第 1 の局部発振信号(01)を、 $f_{\text{LR1}} = f_{\text{LT1}} = 940 \sim 956\text{MHz}$ ($\Delta F = 16\text{MHz}$)とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T2}} = 1429 \sim 1453\text{MHz}$ と受信信号 $f_{\text{R2}} = 1477 \sim 1501\text{MHz}$ とに対する共用の第 2 の局部発振信号(02)を、 $f_{\text{LR2}} = f_{\text{LT2}} = 1347 \sim 1371\text{MHz}$ ($\Delta F = 24\text{MHz}$)とする。そして其の受信用と送信用に共用される第 1 の局部発振信号(01)の $f_{\text{LR1}} = f_{\text{LT1}}$ と第 2 の局部発振信号(02)の $f_{\text{LR2}} = f_{\text{LT2}}$ とを切り換えるスイッチ(04)を具え、該スイッチ(04)の出力を前記受信ミキサ(06)と送信ミキサ(07)とに入力するように構成している。

【0010】図 5 は本発明の請求項 5 に対応する実施例の構成であり、局部発振回路の個数が 2 個で済む別の構成例を示す。図 5 の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、第 1 無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR1}} = 130\text{MHz}$ と第 2 無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR2}} = 48\text{MHz}$ の和の半分 $[(\Delta_{\text{TR1}} + \Delta_{\text{TR2}})/2] = (130 + 48)/2 = 89\text{MHz}$ とし、送信の中間周波信号の周波数 f_{IFT} を、第 1 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR1} と第 2 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR2} の差の半分 $[(\Delta_{\text{TR1}} - \Delta_{\text{TR2}})/2] = (130 - 48)/2 = 41\text{MHz}$ とする。そして第 1 無線周波帯の受信信号 $f_{\text{R1}} = 810 \sim 826\text{MHz}$ を該受信中間周波信号 $f_{\text{IFR}} = 89\text{MHz}$ に変換すると同時に前記 41MHz の送信中間周波信号 f_{IFT} を第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T1}} = 940 \sim 956\text{MHz}$ に変換する第 1 局部発振信号(01)を $f_{\text{LR1}} = f_{\text{LT1}} = 899 \sim 915\text{MHz}$ ($\Delta F = 16\text{MHz}$)とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T2}} = 1429 \sim 1453\text{MHz}$ と受信信号 $f_{\text{R2}} = 1477 \sim 1501\text{MHz}$ とに対する共用の第 2 の局部発振信号(02)を、 $f_{\text{LR2}} = f_{\text{LT2}} = 1388 \sim 1412\text{MHz}$ ($\Delta F = 24\text{MHz}$)とする。そして該第 1 及び第 2 の局部発振信号(01)(02)を切り換えるスイッチ(04)の出力を、前記受信ミキサ(06)と送信ミキサ(07)へ出力する構成となっている。

【0011】図 6 は本発明の請求項 6 に対応する実施例の構成であり、局部発振回路の個数が 2 個で済む別の構成例を示す。図 6 の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、 800MHz 帯の第 1 の無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{\text{TR1}} = 130\text{MHz}$ に等しい周波数 f_{IFR} とするが、送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} は、第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{\text{T1}} = 940 \sim 956\text{MHz}$ に対する第 1 周波数 f_{IFT1} は、受信中間周波数 f_{IFR} と第 1 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR1} との和 $(f_{\text{IFR}} + \Delta_{\text{TR1}}) = 130 + 130\text{MHz} = 260\text{MHz}$

とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{T2}=1429 \sim 1453$ MHz に対する第 2 周波数 f_{IFT2} は、受信中間周波数 f_{IFR} と第 2 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR2} との和($f_{IFR} + \Delta_{TR2}$)= $130+48$ MHz= 178 MHz とする。そして第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{T1}=940 \sim 956$ MHz と受信信号 $f_{R1}=810 \sim 826$ MHz とに対する共用の第 1 の局部発振信号(01)を $f_{LR1}=f_{LT1}=680 \sim 696$ MHz($\Delta F=16$ MHz)とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{T2}=1429 \sim 1453$ MHz と受信信号 $f_{R2}=1477 \sim 1501$ MHz とに対する共用の第 2 の局部発振信号(02)を $f_{LR2}=f_{LT2}=1607 \sim 1631$ MHz($\Delta F=24$ MHz)とする。そして、其の受信と送信に共用される第 1 の局部発振信号(01)の $f_{LR1}=f_{LT1}$ と第 2 の局部発振信号(02)の $f_{LR2}=f_{LT2}$ を切替えるスイッチ(04)を具え、該スイッチ(04)の出力を前記受信ミキサ(06)と送信ミキサ(07)とに入力する様に構成している。

【0012】図 7 は本発明の請求項 7 に対応する実施例の構成図であり、局部発振回路の個数が 2 個で済む別の構成例を示す。図 7 の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、800MHz 帯の第 1 の無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{TR1}=130$ MHz に等しい周波数 f_{IFR} とするが、送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} は、第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{T1}=940 \sim 956$ MHz に対する第 1 周波数 f_{IFT1} を、受信中間周波数 f_{IFR} と第 1 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR1} との和($f_{IFR} + \Delta_{TR1}$)= $130+130$ MHz= 260 MHz とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{T2}=1429 \sim 1453$ MHz に対する送信中間周波数 f_{IFT} の第 2 周波数 f_{IFT2} は、受信中間周波数 f_{IFR} と第 1 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR1} との差($f_{IFR} - \Delta_{TR1}$)= $130-130=0$ を、其の第 1 周波数 f_{IFT2-1} とし、第 2 無線周波帯の送受信周波数差 Δ_{TR2} との差($f_{IFR} - \Delta_{TR2}$)= $130-48$ MHz= 82 MHz とし、第 2 周波数 f_{IFT2-2} とする。そして第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{T1}=940 \sim 956$ MHz と受信信号 $f_{R1}=810 \sim 826$ MHz とに対する共用の第 1 の局部発振信号(01)を、 $f_{LR1}=680 \sim 696$ MHz($\Delta F=16$ MHz)とし、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{T2}=1429 \sim 1453$ MHz と受信信号 $f_{R2}=1477 \sim 1501$ MHz とに対する共用の第 2 の局部発振信号(02)を、 $f_{LR2}=1607 \sim 1631$ MHz($\Delta F=24$ MHz)とする。そして、其の受信と送信とに共用される第 1 の局部発振信号(01)の f_{LR1} と第 2 の局部発振信号(02)の f_{LR2} とを切り換えるスイッチ(04)を具え、該スイッチ(04)の出力を前記受信ミキサ(06)及び前記送信中間周波信号 f_{IFT} の第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{T1}=940 \sim 956$ MHz に対する第 1 周波数 $f_{IFT1}=260$ MHz との乗算を行うミキサ(07)とに入力し、該ミキサ(07)の出力を、送信中間周波数 f_{IFT} の第 2 周波数 f_{IFT2} の第 1 周波数 $f_{IFT2-1}=0$ 又は第 2 周波数 $f_{IFT2-2}=82$ MHz と乗算する送信ミキサ(13)に入力し、該送信ミキサ(13)の出力として、第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{T1}=940 \sim 956$ MHz 又は第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{T2}=1429 \sim 1453$ MHz を出力

する様に構成されている。

【0013】図 8 は本発明の請求項 8 に対応する実施例の構成図であり、局部発振回路の個数が 2 個で済み且つ其の 1 個は複数の周波数を出力するシンセサイザ型であるが、他の 1 個は単一周波数を出力する発振器であって、より簡易な構成例を示す。図 8 の構成では、前記デュアルバンド無線通信装置において、受信の中間周波信号の周波数 f_{IFR} を、第 1 の 800MHz 帯の無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{TR1}=130$ MHz に等しい周波数 f_{IFR} とするが、送信中間周波信号の周波数 f_{IFT} は、該受信中間周波数 f_{IFR} と第 2 の 1.5GHz 帯の無線周波帯の送受信周波数差 $\Delta_{TR2}=48$ MHz との和($f_{IFR} + \Delta_{TR2}$)= $130+48=178$ MHz とする。そして該送信中間周波信号 $f_{IFT}=178$ MHz と第 1 無線周波帯の送信信号 $f_{T1}=940 \sim 956$ MHz($\Delta F=16$ MHz)との差の周波数($f_{T1}-f_{IFT}$)に等しい第 1 無線周波帯の送信用の局部発振信号 $f_{LT1}=762 \sim 778$ MHz の帯域($\Delta F_1=16$ MHz)を含み其れよりも広い第 2 無線周波帯の送信用局部発振信号の例えば $f_{LT2}=760 \sim 784$ MHz の帯域($\Delta F_2=24$ MHz)を有する第 1 局部発振信号(01)と、該第 1 局部発振信号(01)との周波数(03)が、第 2 無線周波帯の帯域(ΔF_2)の受信信号 $f_{R2}=1477 \sim 1501$ MHz と該受信中間周波数 $f_{IFR}=130$ MHz だけ異なる受信用の局部発振周波数 $f_{LR2}=f_{R2}+f_{IFR}=1607 \sim 1631$ MHz($\Delta F_2=24$ MHz)となると同時に、第 2 無線周波帯の送信信号 $f_{T2}=1429 \sim 1453$ MHz($\Delta F_2=24$ MHz)と該送信中間周波数 $f_{IFT}=178$ MHz だけ異なる送信用局部発振周波数 $f_{LT2}=f_{T2}+f_{IFT}=1607 \sim 1631$ MHz($\Delta F_2=24$ MHz)となる様な単一周波数 $A=847$ MHz の第 2 局部発振信号(02)と、該第 1 と第 2 の局部発振信号(01)、(02)の乗算をし前記和周波数(03)= $f_{LR2}=f_{LT2}=1607 \sim 1631$ MHz($\Delta F_2=24$ MHz)を出力する第 1 ミキサ(09)と、該第 1 局部発振信号(01)= $760 \sim 784$ MHz($\Delta F_2=24$ MHz)の中の第 1 無線周波帯の送信用局部発振信号 $f_{LT1}=762 \sim 778$ MHz の帯域($\Delta F_1=16$ MHz)分と該送信中間周波信号 $f_{IFT}=178$ MHz との乗算をして和の周波数(08)=($f_{LT1}+f_{IFT}$)の第 1 無線周波帯の受信用の局部発振信号 $f_{LR1}=940 \sim 956$ MHz($\Delta F_1=16$ MHz)を出力する第 2 ミキサ(14)と、該第 2 ミキサ(14)の出力(08)の f_{LR1} と第 1 ミキサ(09)の出力(03)の f_{LR2} とを切り換えるスイッチ(04)の出力 f_{LR1}/f_{LR2} を前記受信ミキサ(06)に入力する。また、該第 1 局部発振信号(01)の中の第 1 無線周波帯の送信用局部発振信号 $f_{LT1}=762 \sim 778$ MHz(ΔF_1)と該第 1 ミキサ(09)の出力(03)= $f_{LT2}=1607 \sim 1631$ MHz(ΔF_2)とを切り換えるスイッチ(05)の出力 f_{LT1}/f_{LT2} を前記送信ミキサ(07)に入力するように構成している。この請求項 8 の実施例によれば、周波数変換用ミキサとして、第 1 ミキサ(09)と第 2 ミキサ(14)とが追加されるが、局部発振回路の個数が 2 個(01)(02)で済み且つ其の 1 個(01)は複数の周波数 $760 \sim 784$ MHz を出力するシンセサイザ型であるが、他の 1 個(02)は単一周波数 847 MHz を出力する発振器であり、より

簡易な構成のデュアルバンド無線通信装置となる。

【0014】なお、図9を用いてデュアルバンド無線通信装置を簡略化する別の構成を説明する。図9の(a)の中の、(15)は第1局部発振周波信号(1)だけを選択的に通過させるフィルタBPFであり、(16)は第2局部発振周波信号(2)だけを選択的に通過させるフィルタBPFである。それぞれのフィルタBPF(15)(16)を通し、それぞれの局部発振周波信号(1)(2)が、図示しないミキサに入力されるので、必要な局部発振周波信号(1)又は(2)だけを動作させれば、局部発振周波信号(1)(2)を切り換える図1～図8のスイッチ(04)を削除することが出来る。

【0015】図9の(b)の中の、(17)は第1局部発振周波信号(1)だけを選択的に通過させるアイソレータであり、(18)は第2局部発振周波信号(2)だけを選択的に通過させるアイソレータである。それぞれのアイソレータ(17)(18)を通して、それぞれの局部発振周波信号(1)(2)が、図示しないミキサに入力されるので、必要な局部発振周波信号(1)又は(2)だけを動作させれば、局部発振周波信号(1)(2)を切り換える図1～図8のスイッチ(04)を削除することが出来る。

【0016】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明によれば、第1と第2の無線周波帯の2つの高周波の受信信号を単一の中間周波数信号に変換する受信用の局部発振信号と、別の単一の中間周波の送信信号を2つの高周波の送信信号に変換する送信用の局部発振信号の全個数を、従来よりも少なくすることが出来るので、デジタル自動車電話システムの、800MHz帯と1.5GHz帯などに共通に使用されるデュアルバンド無線通信装置を経済的に構成できる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のデュアルバンド無線通信装置の基本構成を示す原理図

【図2】 本発明の請求項2に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図3】 本発明の請求項3に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図4】 本発明の請求項4に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図5】 本発明の請求項5に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図6】 本発明の請求項6に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図7】 本発明の請求項7に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図8】 本発明の請求項8に対応する実施例のデュアルバンド無線通信装置の構成図

【図9】 本発明の実施例のデュアルバンド無線通信装置の別構成の説明図

【図10】 自動車電話システムの800MHz帯と1.5GHz帯の周波数割当図

【図11】 従来技術によるデュアルバンド無線通信装置の構成例図

【符号の説明】

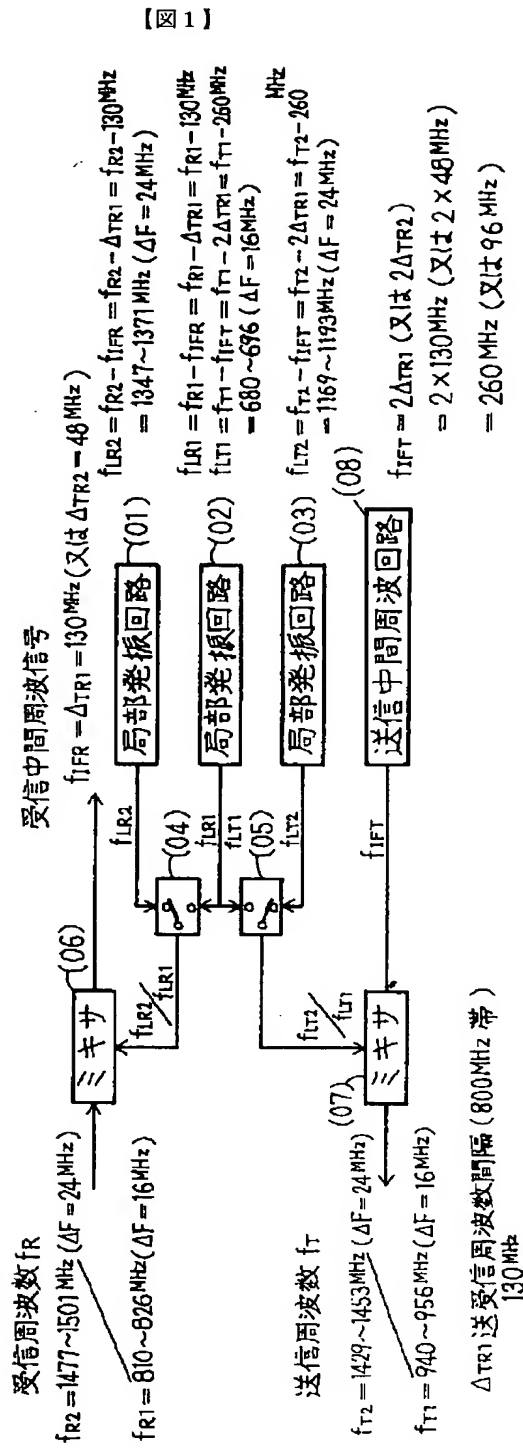
(01)～(03)は局部発振回路、(04)(05)はスイッチ、(06)は受信ミキサ、(07)は送信ミキサ、(08)は送信中間周波回路、 f_{R1} 、 f_{R2} は第1、第2の無線周波帯の各受信信号周波数、 f_{T1} 、 f_{T2} は第1、第2の無線周波帯の各送信信号周波数、 f_{IFR} は受信中間周波信号、 Δ_{TR} は送受信周波数差である。

【図9】

本発明の実施例のデュアルバンド無線通信装置の別構成の説明図

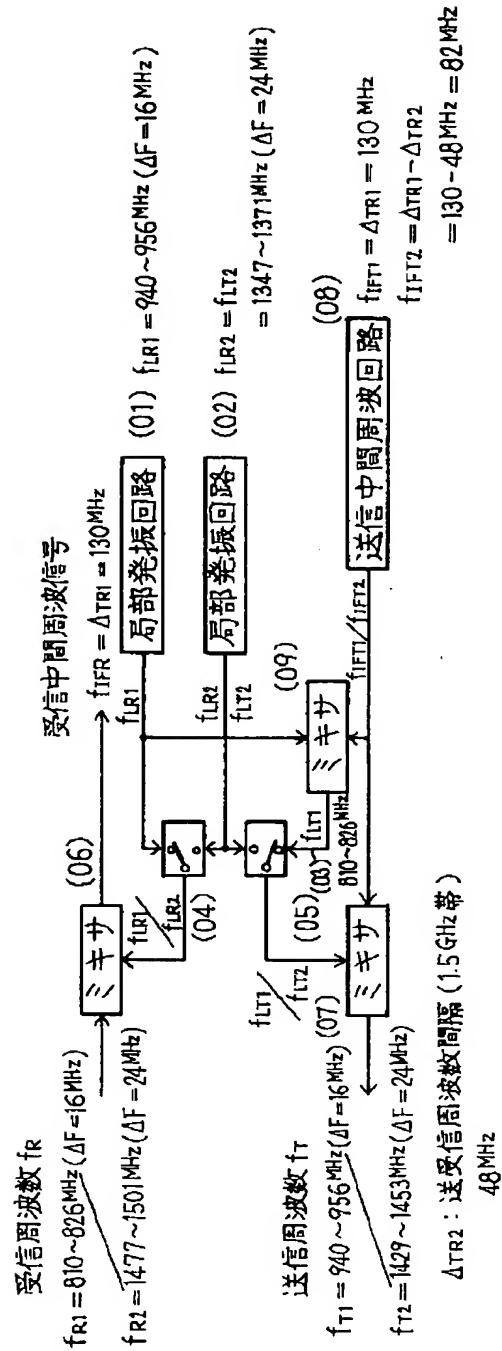


本発明のデュアルバンド無線通信装置の基本構成を示す原理図
(請求項 1 に対応するもの)

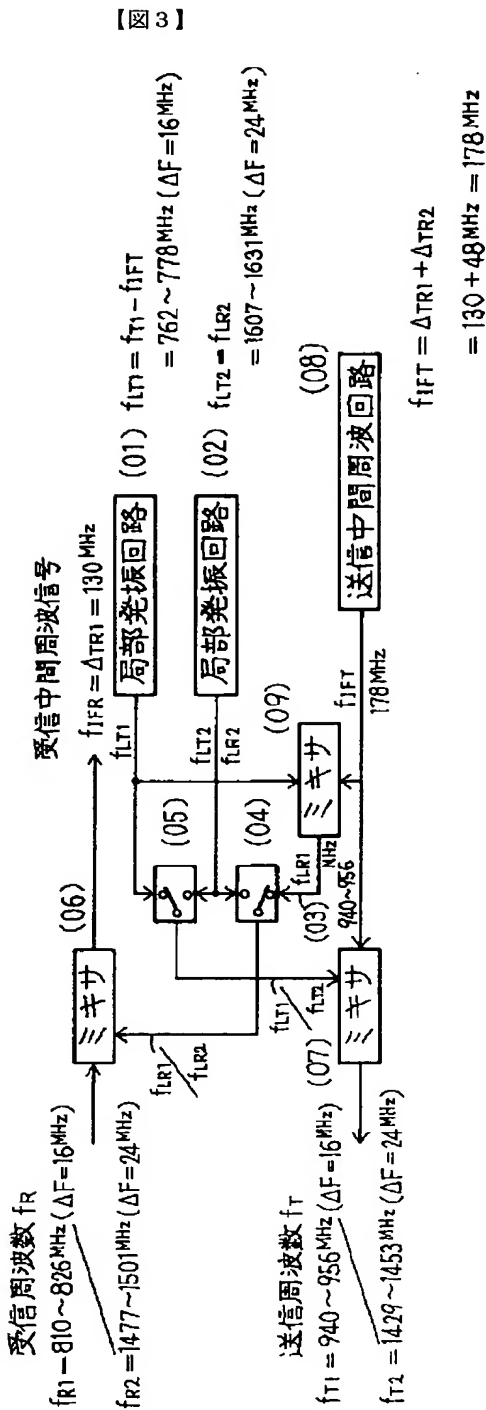


【図2】

本発明の請求項2に対応する実施例の
デュアルバンド無線通信装置の構成図

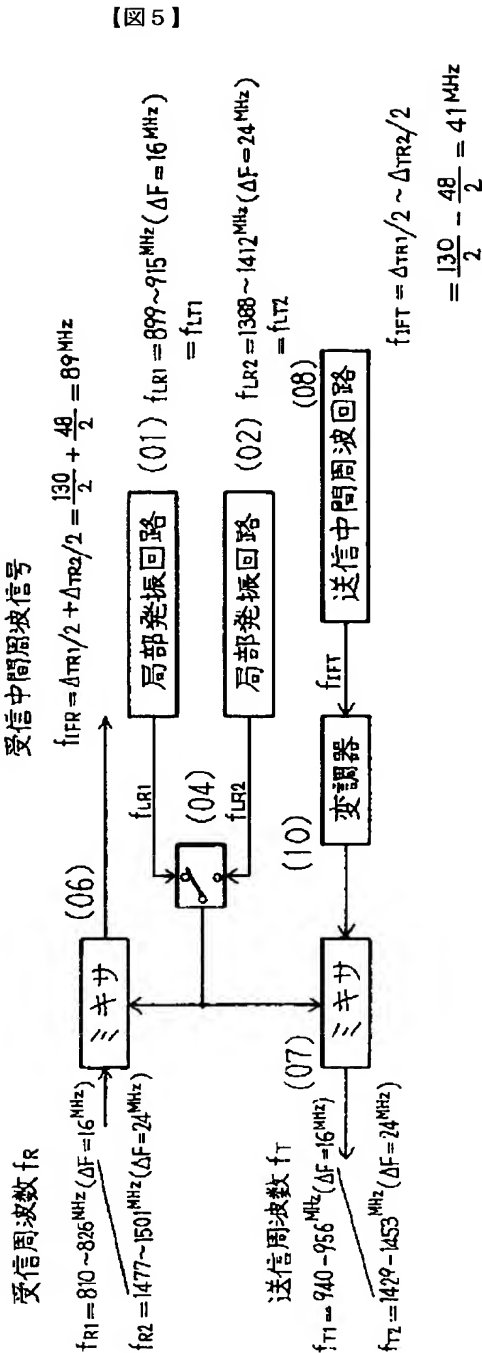


本発明の請求項3に対応する実施例の
デュアルバンド無線通信装置の構成図

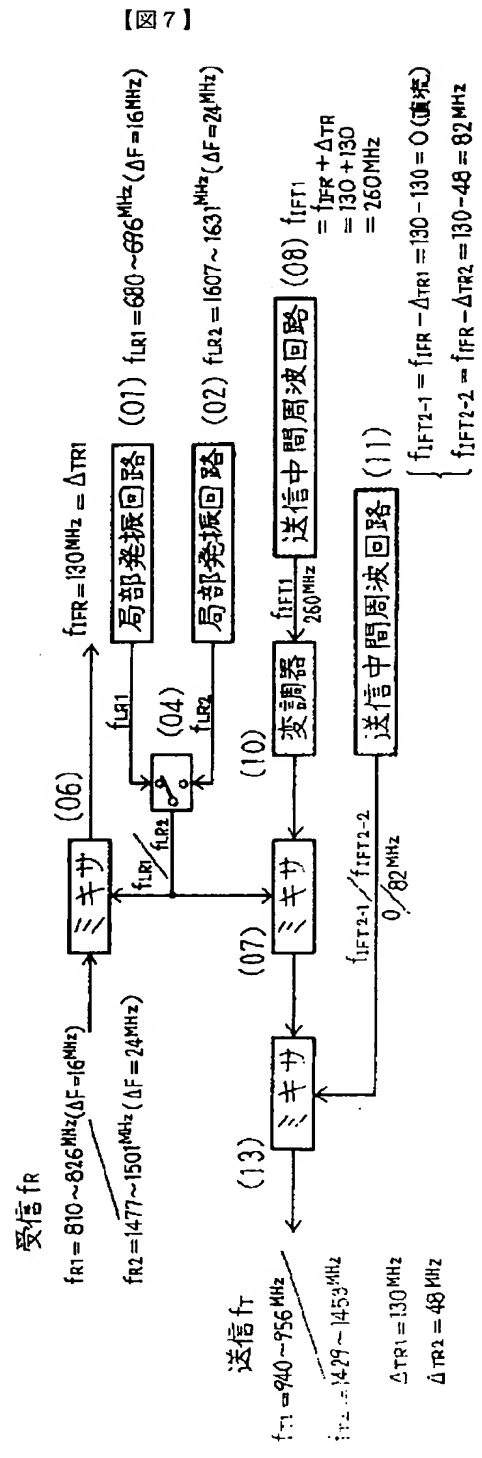


(13)

本発明の請求項5に対応する実施例の
デュアルバンド無線通信装置の構成図

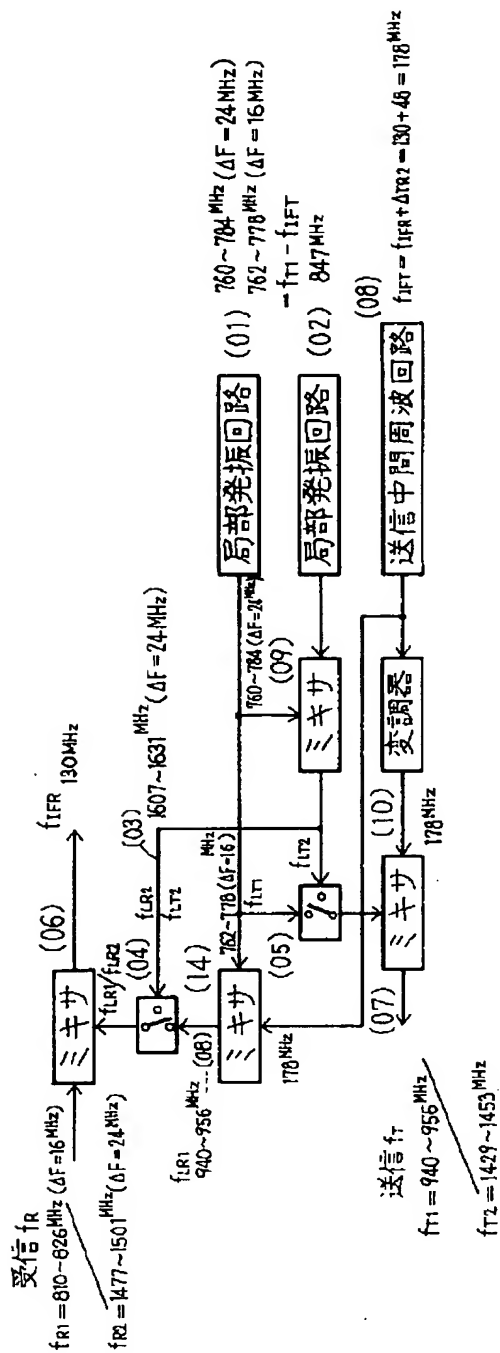


本発明の請求項7に対応する実施例の
デュアルバンド無線通信装置の構成図



【図 8】

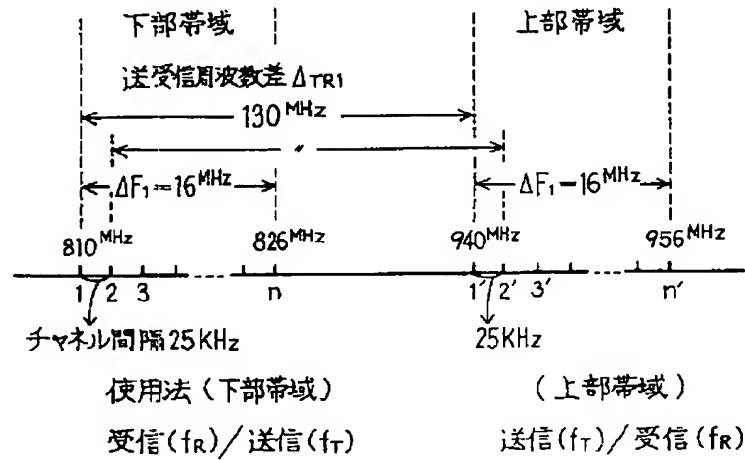
本発明の請求項 8 に対応する実施例の
デュアルバンド無線通信装置の構成図



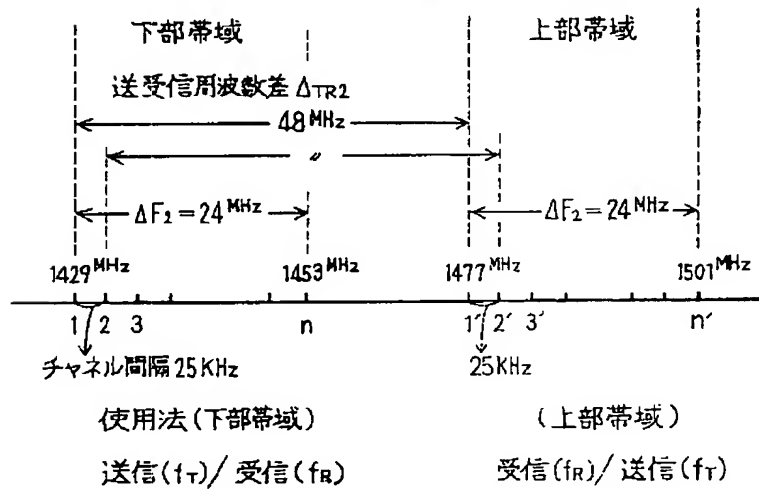
【図10】

自動車電話システムの800MHz帯と1.5GHz帯の
周波数割当図

(a) 800MHz帯の周波数割当て



(b) 1.5GHz帯の周波数割当て



フロントページの続き

(72)発明者 中川 博康
宮城県仙台市青葉区一番町 1 丁目 2 番 25 号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社内
(72)発明者 早坂 勝則
宮城県仙台市青葉区一番町 1 丁目 2 番 25 号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社内

(72)発明者 黒田 収
宮城県仙台市青葉区一番町 1 丁目 2 番 25 号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社内
(72)発明者 坂田 稔
神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地
富士通株式会社内
(72)発明者 千葉 耕司
東京都港区虎ノ門二丁目 10 番 1 号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内
(72)発明者 武田 壮司
東京都港区虎ノ門二丁目 10 番 1 号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内